

10/019373

531 Rec'd PCT/FTC 26 DEC 2001

Überwachungsvorrichtung für Ölbrenner

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Flammenüberwachung von Ölbrennern, insbesondere von gelb oder blau brennenden Ölbrennern, umfassend einen die Beleuchtungsstärke im Brennraum erfassenden Flammensensor und eine die Brennstoffzufuhr abhängig von der erfaßten Beleuchtungsstärke steuern-de Überwachungsschaltung mit einer Hellschwelle für die Anlaufphase des Ölbrenners, oberhalb der eine Fehlermeldung erfolgt, und mit einer höher als die Hellschwelle liegenden Dunkelschwelle für die Stabilisierungs- und die Betriebsphase des Ölbrenners, unterhalb der eine Fehlermeldung auftritt.

Die europäische Norm EN 230 erlaubt zur Überwachung von Öl-brennern den Einsatz von Flammensensoren (Flammenfühler), die im sichtbaren Bereich eine Beleuchtungsstärke von mindestens 1 lx (Lux) haben. Weiterhin fordert die Norm eine "negative Schaltdifferenz", d.h. die Hellmeldung vor Brennstofffreigabe (Fremdlicht) muß bei kleineren Beleuchtungsstärken erfolgen als eine Dunkelmeldung bei Erlöschen der Flamme im Betrieb (Flammenausfall).

Diese Anforderungen an das Flammensignal sind in Fig. 2 anhand des Anlaufvorgangs eines herkömmlichen Feuerungsauf-automaten verdeutlicht. Die Werte, die das Flammensignal nicht annehmen darf sind schraffiert dargestellt. Andernfalls erfolgt eine Fehlermeldung und die Brennstoffzufuhr wird gestoppt.

Während der Anlaufphase I des Öl-brenners darf die im Brennraum von einem Flammensensor erfaßte Beleuchtungsstärke die Hellschwelle  $B_{max}(I)$  nicht übersteigen, andernfalls wird die Brennstoffzufuhr gestoppt. Die sich an die Anlaufphase anschließende Sicherheitsphase II ist die maximale Zeitdauer ab dem Öffnen der Brennstoffventile, in der Brennstoff ohne Ausbildung einer Flamme in den Brennraum einströmen darf. Während der Stabilisierungsphase III und der Betriebsphase IV darf die erfaßte Beleuchtungsstärke die bei Flammenausfall auftretende Dunkelschwelle  $B_{min}(III,IV)$  ( $> B_{max}(I)$ ) nicht unterschreiten, andernfalls wird die Brennstoffzufuhr gestoppt. Um die Sicherheit der Überwachung zu erhöhen, muß die negative Schaltdifferenz  $\Delta B = B_{max}(I) - B_{min}(III,IV)$  möglichst große Werte annehmen, und die Hellmeldung im Betrieb muß bei möglichst hohen Beleuchtungsstärken erfolgen.

Gelbbrennende Öl-brenner (Gelbbrenner) haben eine hohe Beleuchtungsintensität im sichtbaren Bereich. Blaubrennende Öl-brenner (Blaubrenner) haben eine geringe Abstrahlung im sichtbaren Bereich, starten aber als Gelbbrenner, so daß

diese zumindest während der Anlaufphase eine hohe Beleuchtungsstärke erreichen. Die unterschiedlichen Verläufe der Beleuchtungsstärken für Gelbbrenner (a) und Blaubrenner (B) sind in Fig. 2 dargestellt.

Bisher war es üblich, die unterschiedlichen Beleuchtungintensitäten der Brennertypen durch Einsatz von Flammensensoren mit unterschiedlicher Empfindlichkeit zu berücksichtigen. Das bedeutet für Blaubrenner, daß die Flammenmeldung im Betrieb auf wesentlich kleinere Beleuchtungsstärken gelegt wird, so daß durch Fremdstrahlung, z.B. bei abgenommener Brennerhaube, eine Flamme simuliert wird und auf einen Flammenausfall erst verspätet oder gar nicht reagiert werden kann.

Ein weiteres Problem können Kurzschlüsse auf den Leiterbahnen des Feuerungsbaukasten, Kurzschlüsse in den Zuleitungen zum Flammenwächter oder sonstige Kurzschlüsse sein, die während der Betriebszeit mit Flamme auftreten können. Bei einem solchen Kurzschluß ist es nicht möglich, einen Flammenausfall zu registrieren.

Demgegenüber ist es die Aufgabe der Erforschung, eine Flammenüberwachungsvorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß zur Überwachung von gelb- und blaubrennenden Öl- und Gasbrennern der gleiche Flammensensor verwendet werden kann, sowie die an Flammenüberwachungsvorrichtungen gestellten Sicherheitsanforderungen weiter zu verbessern.

Diese Aufgabe wird in einem ersten Aspekt der Erforschung dadurch gelöst, daß die Dunkelschwelle während der Stabilisierungsphase höher als die Dunkelschwelle während der nachfolgenden Betriebsphase ist.

Für den Einsatz des Flammensensors in Blaubrennern wurde die höhere Dunkelschwelle während der Stabilisierungsphase bzw. nach der Sicherheitsphase eingeführt, so daß während der Stabilisierungsphase eine erhöhte Beleuchtungsstärke gefordert wird. Da ein Blaubrenner zum Zünden als Gelbbrenner anläuft und erst im Betrieb in den Blaubereich gefahren wird, ist während der Stabilisierungsphase auch ein erhöhtes Beleuchtungssignal vorhanden. Durch die Forderung einer erhöhten Beleuchtungsstärke während der Stabilisierungsphase bzw. nach der Sicherheitszeit ist auch die Gefahr von Kurzschlüssen mit Übergangswiderstand vermindert.

Bei bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist bei blaubrennenden Ölbrennern die Dunkelschwelle während der Stabilisierungsphase höher als die Beleuchtungsstärke während ihrer Betriebsphase gewählt. Im Betrieb wird eine geringe Beleuchtungsstärke gefordert, um für Blaubrenner einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Die oben genannte Aufgabe wird in einem zweiten Aspekt der Erfindung auch dadurch gelöst, daß die Überwachungsschaltung zumindest für die Betriebsphase eine oberhalb der Dunkelschwelle liegende maximale Hellschwelle aufweist, oberhalb der die Brennstoffzufuhr unterbrochen wird. Vorzugsweise ist diese maximale Hellschwelle auch für die Stabilisierungsphase und für eine zwischen Anlaufphase und Stabilisierungsphase vorgesehene Sicherheitsphase vorgesehen.

Der herkömmliche Überwachungsverlauf wurde durch eine zusätzliche maximale Hellschwelle zur Kurzschlußerkennung (niederohmige Kurzschlüsse) ergänzt. Durch die Kurzschlußerkennung kann der Fall einer nichterkannten Flammensimulation (z.B. durch ein Brennstoffventil, eine defekte Flammenwächterzuleitung, usw.) ausgeschlossen werden.

Die erfindungsgemäße Überwachungsschaltung kann z.B. mittels Hardware mit verschiedenen Schaltschwellen oder mittels Analogwertaufzeichnung mit Definition verschiedener Schaltschwellen über Software realisiert werden.

Die Erfindung betrifft auch entsprechende Überwachungsverfahren sowie Feuerungssysteme, die mit einer solchen Flammenüberwachungsvorrichtung arbeiten bzw. ausgerüstet sind.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter aufgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen Verwendung finden. Die gezeigte und beschriebene Ausführungsform ist nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern hat vielmehr beispielhaften Charakter für die Schilderung der Erfindung.

Die Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Überwachungsdiagramm einer erfindungsgemäßen Flammenüberwachungsvorrichtung mit schematisch angedeuteten zeitlichen Verläufen der Beleuchtungsstärken von gelb (a) und für blau (b) brennende Öl brenner; und

Fig. 2 ein Überwachungsdiagramm einer herkömmlichen Überwachung mit schematisch angedeuteten zeitlichen Verläufen der Beleuchtungsstärke von gelb (a) und für blau (b) brennende Öl brenner.

Um die oben geschilderten Probleme des Überwachungsdiagramms nach Fig. 2 auszuschließen, ist in dem Überwachungsdiagramm nach Fig. 1 die Bewertung des Flammensignals geändert.

Das in Fig. 2 gezeigte Überwachungsdiagramm wurde durch eine zusätzliche maximale Hellschwelle  $B_{\max}$  zur Kurzschlußerkennung (niederohmige Kurzschlüsse) während der Sicherheits-, Stabilisierungs- und Betriebsphasen II, III, IV und durch eine während der Stabilisierungsphase III höhere Dunkelschwelle  $B_{\min}(\text{III})$  für eine erhöhte Beleuchtungsstärke ergänzt.

Durch die Kurzschlußerkennung kann der Fall einer Flammensimulation ausgeschlossen werden.

Während der Stabilisierungsphase III wird eine Beleuchtungsstärke höher als  $B_{\min}(\text{III})$  gefordert. Da ein Blaubrenner zum Zünden als Gelbbrenner anläuft und erst im Betrieb in den Blaubereich gefahren wird, ist während der Stabilisierungsphase III auch ein erhöhtes Beleuchtungssignal vorhanden. In der Betriebsphase IV wird die Dunkelschwelle  $B_{\min}(\text{IV})$  dann abgesenkt, um auch geringere Beleuchtungsstärke zuzulassen und so für Blaubrenner einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Durch die Forderung einer erhöhten Beleuchtungsstärke  $B_{\min}(\text{III})$  nach der Sicherheitszeit II wird die Gefahr der Kurzschlüsse mit Übergangswiderstand vermindert.

Das in Fig. 1 gezeigte Überwachungsdiagramm bietet damit folgende Vorteile:

- Kurzschlüsse während den Betriebszeiten mit Flammenbildung, d.h. während der Stabilisierungsphase III und der Betriebsphase IV, werden sicher erkannt.
- Erhöhung der Sicherheit durch Forderung eines überhöhten Flammensignals während der Stabilisierungsphase.
- Ein einziger Flammensensortyp LDR (light depending resistor) ist für Gelb- und Blaubrenner einsetzbar, wodurch sich die Wirtschaftlichkeit erhöht. Der LDR kann anstelle

der üblicherweise verwendeten IRD (Infrarot-Flackerdetektor), die im Vergleich zum LDR wesentlich teurer sind, eingesetzt werden.

- Das Einstellen der Flammensensoren auf den jeweiligen Brenner, wie es beim IRD erforderlich ist, entfällt.

Eine Vorrichtung zur Flammenüberwachung von Ölbrennern, insbesondere von gelb oder blau brennenden Ölbrennern, umfaßt einen die Beleuchtungsstärke im Brennraum erfassenden Flammensensor und eine die Brennstoffzufuhr abhängig von der erfaßten Beleuchtungsstärke steuernde Überwachungsschaltung mit einer Hellschwelle  $B_{max}(I)$  für die Anlaufphase I des Öl-brenners, oberhalb der eine Fehlermeldung erfolgt, wird, und mit einer höher als die Hellschwelle  $B_{max}(I)$  liegenden Dunkelschwelle  $B_{min}(III, IV)$  für die Stabilisierungs- und die Betriebsphase III, IV des Öl-brenners, unterhalb der eine Fehlermeldung erfolgt, Dabei ist die Dunkelschwelle  $B_{min}(III)$  während der Stabilisierungsphase III höher als die Dunkelschwelle  $B_{min}(IV)$  während der nachfolgenden Betriebsphase IV. So kann zur Überwachung von gelb- und blaubrennenden Ölbrennern der gleiche Flammensensor verwendet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Flammenüberwachung von Ölfernern, insbesondere von gelb oder blau brennenden Ölfernern, umfassend:  
einen die Beleuchtungsstärke im Brennraum erfassenden Flammensensor und  
eine die Brennstoffzufuhr abhängig von der erfaßten Beleuchtungsstärke steuernde Überwachungsschaltung mit einer Hellschwelle ( $B_{max}(I)$ ) für die Anlaufphase (I) des Ölfernners, oberhalb der eine Fehlermeldung erfolgt, und mit einer höher als die Hellschwelle ( $B_{max}(I)$ ) liegenden Dunkelschwelle ( $B_{min}(III, IV)$ ) für die Stabilisierungs- und die Betriebsphase (III, IV) des Ölfernners, unterhalb der eine Fehlermeldung erfolgt,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Dunkelschwelle ( $B_{min}(III)$ ) während der Stabilisierungsphase (III) höher als die Dunkelschwelle ( $B_{min}(IV)$ ) während der nachfolgenden Betriebsphase (IV) ist.
2. Flammenüberwachungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei blaubrennenden Ölfernern die Dunkelschwelle ( $B_{min}(III)$ ) während der Stabilisierungsphase (II) höher als die Beleuchtungsstärke während ihrer Betriebsphase (IV) gewählt ist.
3. Flammenüberwachungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Überwachungsschaltung zumindest für die Betriebsphase (IV) eine oberhalb der Dunkelschwelle ( $B_{min}(IV)$ ) liegende maximale Hellschwelle ( $B_{max}$ ) auf-

weist, oberhalb der die Brennstoffzufuhr unterbrochen wird.

4. Flammenüberwachungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Hellschwelle ( $B_{max}$ ) auch für die Stabilisierungsphase (III) vorgesehen ist.
5. Flammenüberwachungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Hellschwelle ( $B_{max}$ ) auch für eine zwischen Anlaufphase (I) und Stabilisierungsphase (III) vorgesehene Sicherheitsphase (II) vorgesehen ist.
6. Feuerungssautomat mit einer Flammenüberwachungsvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche.
7. Verfahren zur Flammenüberwachung von Ölbrennern mit einer Flammenüberwachungsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5.

### Zusammenfassung

Eine Vorrichtung zur Flammenüberwachung von Ölbrennern, insbesondere von gelb oder blau brennenden Ölbrennern, umfaßt einen die Beleuchtungsstärke im Brennraum erfassenden Flammensensor und eine die Brennstoffzufuhr abhängig von der erfaßten Beleuchtungsstärke steuernde Überwachungsschaltung mit einer Hellschwelle ( $B_{\max}(I)$ ) für die Anlaufphase (I) des Ölbrenners, oberhalb der eine Fehlermeldung erfolgt, wird, und mit einer höher als die Hellschwelle ( $B_{\max}(I)$ ) liegenden Dunkelschwelle ( $B_{\min}(III, IV)$ ) für die Stabilisierungs- und die Betriebsphase (III, IV) des Ölbrenners, unterhalb der eine Fehlermeldung erfolgt. Dabei ist die Dunkelschwelle ( $B_{\min}(III)$ ) während der Stabilisierungsphase (III) höher als die Dunkelschwelle ( $B_{\min}(IV)$ ) während der nachfolgenden Betriebsphase (IV). So kann zur Überwachung von gelb- und blaubrennenden Ölbrennern der gleiche Flammensensor verwendet werden.

(Fig. 1)

Fig. 1

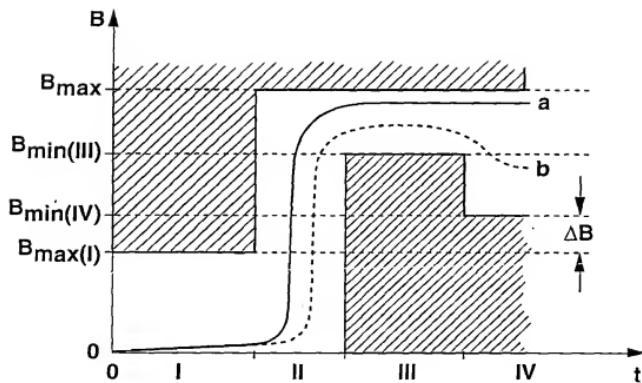


Fig. 2

